

*Лесопромышленный комплекс**Библиографический список*

1. Немытова Н.А., Рявкина Н.Г., Панова Т.М. Использование экстрактов лимонника китайского для активации пивных семенных дрожжей // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. X всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. Ч. 2. 403 с.
2. Рявкина Н.Г., Панова Т. М., Исследование процессов обработки пивных семенных дрожжей// Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. IX всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. Ч. 2. 404 с.

УДК 544.2:615.4

О.П. Певнева, А.А. Щеголев
(*O.P. Pevneva, A.A. Shchegolev*)

*Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург*

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОДИСПЕРСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
В КОСМЕЦЕВТИКЕ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
(FEATURES OF TECHNOLOGY OF MICRODISPERSION VEGETABLE MATERIALS
AT NEGATIVE TEMPERATURES AND USED
IN COSMECEUTICALS AND INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY)**

Показано, что криогенное измельчение растительного сырья обеспечивает повышенный выход экстрактивных веществ и сохранность химического состава. Это открывает возможность расширения сферы применения продуктов этого процесса в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности.

Shows that the cryogenic grinding plant material provides increased output of extractives and chemical composition. This opens up the possibility of extending the application of the products of this process in the food, cosmetic and pharmaceutical industries.

В производстве лекарственных препаратов и косметических средств измельчение – это важнейшая технологическая операция. С увеличением дисперсности растительного материала улучшается его растворимость в биологических жидкостях и повышается терапевтическая активность изготовленного препарата, что ведёт к уменьшению доз применения. Обычно измельчение субстанций для получения лекарственных форм на

химико-фармацевтических заводах проводится в атмосферной среде воздуха при повышенной температуре, обусловленной длительным механическим воздействием, что ускоряет окисление и деструкцию.

Технология получения микродисперсных материалов может быть эффективной только в том случае, если, кроме собственно тонкого измельчения, она обеспечит сохранение исходных свойств перерабатываемого сы-

рья. Физическая сущность измельчения состоит в механическом разрушении веществ ударом или растиранием. Обычно этот процесс сопровождается деформацией частиц, при которой значительная доля затрачиваемой энергии локально превращается в тепло.

Измельчение сухого растительного сырья целесообразно проводить в хрупком охлаждённом состоянии в среде химически инертных газов, например

Лесопромышленный комплекс

азота, чтобы избежать потерь термолабильных химических соединений.

В случае криогенного измельчения растительное сырьё поступает в мельницу в охлаждённом состоянии. Для сохранения антиокислительных, антибиотических и ароматических свойств применяют сверхтонкий помол в присутствии жидкого азота с последующим изготовлением товарных форм косметических ароматизаторов. Азот обладает рядом преимуществ по сравнению с другими сжиженными газами: низкой температурой кипения, безопасностью для работающего персонала, химической и биологической инертностью. Положительное влияние низкой температуры и азотной атмосферы также связано с их угнетающим действием на бактериальные клетки и с ингибированием окислительных процессов.

В России криогенное измельчение в пищевой промышленности и других областях в промышленном масштабе не применяется, хотя накоплен положительный опыт лабораторного экспериментального криоизмельчения сырья пищевой и фармацевтической промышленности.

Следовательно, предотвратить во время измельчения сухого растительного сырья потери ценных биологически активных веществ возможно, если измельчение проводить в хрупком охлаждённом состоянии.

Наиболее подходящим хладагентом для этой цели является

жидкий азот. Он обладает рядом преимуществ перед другими сжиженными газами – низкой температурой кипения, приданием хрупкости сырью, безопасностью для работающего персонала, химической и биологической инертностью. Азот, как составляющая часть воздуха, не представляет для окружающей среды никакой опасности.

В патентной литературе описана технология криогенного измельчения, пришедшая на смену традиционной технологии «теплого» измельчения, отрицательной чертой которой является повышение температуры перерабатываемого сырья, ухудшающее его качество.

К настоящему времени разработана и апробирована принципиально новая технологическая линия, предназначенная для производства микродисперсных порошков (фитокрипов) из растительного сырья. Фитокрипы могут быть применены в фармацевтической промышленности, косметологии, а также в качестве лечебных и профилактических ингредиентов в продуктах диетического питания [1].

Технологический процесс получения высокодисперсных порошков из растительного сырья заключается в следующем: растительное сырьё после сушки поступает в охладитель, где охлаждается жидким азотом до температуры -198°C и поступает в криогенную шаровую мельницу, где и подвергается измельчению в среде жидкого азота. В процессе измельчения

производится отбор проб. При достижении необходимой дисперсности продукт выгружается в виде порошка в сборник, из которого производится упаковка в герметичную тару. На основании сравнительного анализа научно-технической и патентной литературы целесообразно сформулировать особенности технологии получения микронизированных растительных порошков-фитокрипов.

Особенности технологии получения фитокрипов заключаются в последовательном применении основных технологических стадий: быстром замораживании сырья в жидком азоте, вакуумной сублимационной сушке, дроблении обезвоженной биомассы в среде жидкого азота с последующей фасовкой фитокрипа в герметичную упаковку.

Криогенное измельчение связано с существенной деструкцией растительного сырья и разрушением растительных клеток, что обеспечивает большую доступность экстрагируемых БАВ. Биохимическими исследованиями установлено, что при криогенном измельчении сырья из него извлекается эфирных масел на 25–40 % больше, чем при традиционных методах помола и экстракции. В результате проведённых исследований показано, что низкотемпературное измельчение пряноароматического и лекарственного растительного сырья приводит к увеличению выхода экстрактивных веществ на 5–45 % в зависимости от исходного сырья, в том числе

Лесопромышленный комплекс

углеводов – на 2–25, органических кислот – на 15–35, витаминов С – на 15–45 % по отношению к исходному сырью.

Достоинства криогенного измельчения при переработке растительного сырья: повышенный выход экстрактивных веществ и сохранность химического состава продукта указывают на необходимость его использования при конструировании новых технологических линий для производства фитокрипов, которые представляют собой микронизированные фитопорошки и являются натуральным комплексом биоорганических соединений в биодоступной форме. Это открывает возмож-

ность расширения сферы их применения в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности.

В Екатеринбурге в 1989 г. была создана лаборатория пищевых криопорошков на производственной базе пивоваренной компании «Патра». В 1989–1993 гг. руководителем лаборатории (Щеголевым А.А.) в тесном сотрудничестве с коллективом кафедры фармакологии УГМА (Ларионов Л.П. и др.) были проведены исследования, которые выявили следующие преимущества криопомола ягодного и травянистого лекарственного сырья в отличие от «теплого» измельчения [2]:

- сохранение биологически активных и ароматических веществ измельчаемых продуктов;

- получение однородного гранулометрического состава измельчённого продукта;

- получение порошков с размерами частиц, не достигаемыми при традиционных методах;

- затраты энергии при помолу охлаждённых материалов в несколько раз меньше, чем материалов, имеющих температуру окружающей среды;

- предотвращение агрегации частиц, происходящей в результате накопления статического электричества в случае использования традиционного помола.

Библиографический список

1. Пучкова Т.В. Космецевтика: современная косметика интенсивного действия. М.: ООО «Школа косметических химиков», 2010. 192 с.
2. Щеголев А.А. Криохимическая технология переработки биомассы растений с получением комплекса биоорганических соединений медицинского назначения // Новые материалы для медицины // отв. ред. М.Г. Зуев, Л.П. Ларионов. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. С. 151–163.

УДК 744.425:378.09

Н.Н. Черемных, О.Ю. Арефьева, Л.Г. Тимофеева, Т.В. Загребина
(N.N. Cheremnykh, O.U. Arefieva, L.G. Timofeeva T.V. Zagrebina)
Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург

**ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ В ГЕОМЕТРОГРАФИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКЕ В УГЛТУ
(TRADITION AND INNOVATION IN GEOMETROGRAPHICS
THE PREPARATION OF THE USFEU)**

На основе опыта в ранней профилизации, учета междисциплинарных связей, положительных результатов в федеральном интернет-тестировании показаны традиции и инновации в геометрографической подготовке в УГЛТУ

Based on the experience of early specialization accounting interdisciplinary relationships, positive results in the Federal Internet-testing shown tradition and innovation in geometrographic preparation in the USFEU.